

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-041052

(43)Date of publication of application : 12.02.1992

(51)Int.Cl.

B22D 11/06

(21)Application number : 02-148486

(71)Applicant : NIPPON STEEL CORP

(22)Date of filing : 08.06.1990

(72)Inventor : MIZUCHI ISAO  
TANAKA SHIGENORI  
KAJIOKA HIROYUKI

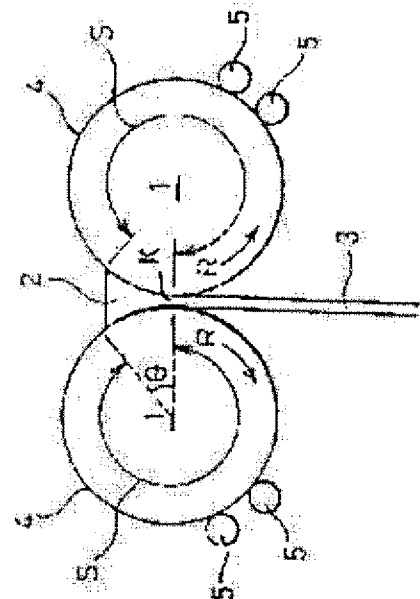
## (54) METHOD FOR CONTINUOUSLY CASTING CAST STRIP

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To prevent transverse crack and to stably cast a cast strip having the prescribed thickness by using a cooling drum coating the outer peripheral surface with material having hardness higher than that of a rotary brush and executing casting while removing stuck material to the outer peripheral surface of this cooling drum with rotary brushes.

**CONSTITUTION:** By reforming the surface of cooling drum 1, this is made to under condition of difficult-to-adhere and easy-to-peel to the adhered material. Under this condition, by removing the adhered material with the rotary brushes 5, thickness of the adhered material is made to uniform and increase thereof is prevented and the traverse crack is prevented and the cast strip 3

having the prescribed thickness is stably cast. The outer peripheral surface of cooling drum is necessary to provide heat conductivity, heat resistance, oxidizing resistance, the suitable hardness, etc., as mold wall. By applying Cr-plating or CrC (carbide) plating to the most surface layer of outer peripheral surface in the cooling drum, peeling property can be improved while satisfying each of the above characteristics. By this method, the transverse crack is prevented as also the cast strip having the prescribed thickness can be stably cast.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

## ⑫ 公開特許公報(A) 平4-41052

⑮ Int. Cl.<sup>5</sup>

B 22 D 11/06

識別記号

3 3 0 B

庁内整理番号

8823-4E

⑬ 公開 平成4年(1992)2月12日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 薄肉鋳片の連続鋳造方法

⑯ 特 願 平2-148486

⑰ 出 願 平2(1990)6月8日

⑱ 発 明 者 水 地 功 山口県光市大字島田3434番地 新日本製鐵株式会社光製鐵所内

⑲ 発 明 者 田 中 重 典 山口県光市大字島田3434番地 新日本製鐵株式会社光製鐵所内

⑳ 発 明 者 梶 岡 博 幸 千葉県君津市君津1番地 新日本製鐵株式会社君津製鐵所内

㉑ 出 願 人 新日本製鐵株式会社 東京都千代田区大手町2丁目6番3号

㉒ 代 理 人 弁理士 青 木 朗 外4名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

薄肉鋳片の連続鋳造方法

## 2. 特許請求の範囲

1. 一対の回転冷却ドラム間に溶鋼を注入し、冷却ドラムの間隔に対応する厚さの鋳片を鋳造する薄肉鋳片の連続鋳造方法において、

外周面を回転ブラシよりも高い硬度の材質で被覆した冷却ドラムを用い、この冷却ドラム外周面の付着物を回転ブラシで除去しながら鋳造を行うことを特徴とする薄肉鋳片の連続鋳造方法。

## 3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、薄肉鋳片の連続鋳造方法、特にツインドラム式連続鋳造方法に関する。

ツインドラム式(または「双ロール式」等)の連続鋳造方法は、一対の回転冷却ドラム間に溶鋼を注入し、冷却ドラムの間隔に対応する厚さの鋳片を鋳造する連続鋳造方法であり、特に製品厚さに近い厚さの薄肉鋳片の鋳造に適している。

冷却ドラムとサイド堰とで構成された鋳型内では注入された溶鋼が湯溜りを形成し、湯溜り内の溶湯が冷却ドラムの外周面上で冷却されて凝固殻を形成し、冷却ドラムの回転に伴って両方の冷却ドラム外周面上で成長した凝固殻が両ドラムの最近接点(いわゆる「キッシング・ポイント」)付近で合体して凝固を完了し、鋳片となって冷却ドラム間から引き出される。

〔従来の技術〕

ツインドラム式連続鋳造方法においては、鋳片の横割れを防止するために、冷却ドラム外周面上の付着物厚さを均一にする方法がすでに提案されている(例えば、特開昭60-184449号公報、特開昭62-176650号公報等)。付着物の生成要因は、溶鋼中の揮発成分に起因する酸化物や、湯溜り表面に浮遊するスカム等であり、付着物はこれらの要因が不規則に組み合わさって生成するために厚さが不均一となる。その結果、冷却ドラム外周面上での凝固殻形成・成長も不均

一になって鑄片横割れが発生する。そこで、上記の従来法では、冷却ドラム外周面を回転ブラシで清浄化し、付着物厚さの均一化を図ることにより、鑄片横割れを防止しようとしている。

しかし、これら従来法では、付着物厚さの均一化によって横割れは防止できても、鑄造中に付着物厚さが徐々に増加し、それに伴って鑄片厚さが減少することとなって所定厚さの鑄片が安定して得られないという問題があった。

#### 〔発明が解決しようとする課題〕

本発明は、前記従来法に内在する問題を解決し、鑄片の横割れを防止するとともに、付着物厚さを一定に維持することにより所定厚さの鑄片を安定して鑄造することが可能な薄肉鑄片の連続鑄造方法を提供することを目的とする。

#### 〔課題を解決するための手段〕

前記課題は、本発明によれば、一對の回転冷却ドラム間に溶鋼を注入し、冷却ドラムの間隔に対

本発明者らは、付着物厚さの増加が冷却ドラム外周面と付着物との間の固着性に依存する点に着目し、鑄型壁として必要な上記特性を十分に満たしながら剝離性を向上させることができる条件を種々検討した。

冷却ドラム外周面の付着物は、溶鋼中の揮発成分であるMnの酸化物MnOを主成分とし、少量のFeO、SiO<sub>2</sub>を含む組成である。本発明者らは、このような組成の付着物に対して、冷却ドラム外周面最表層を従来のNiめっきの代わりに、あるいはNiめっきの上に、CrめっきまたはCrC（カーバイト）めっきを施せば、前記各特性を十分に満たしながら剝離性を著しく向上させることができることを実験で見出して本発明を完成させた。本発明の実施によりこのような剝離性向上を実現できる理由としては次のように考えられる。すなわち、MnOを主成分とする酸化物の線膨張係数は $5 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ 程度であるのに対して、CrあるいはCrCの線膨張係数は $6 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ 以下と一桁小さく、差が大きいので剝離性に優

応する厚さの鑄片を鑄造する薄肉鑄片の連続鑄造方法において、

外周面を回転ブラシよりも高い硬度の材質で被覆した冷却ドラムを用い、この冷却ドラム外周面の付着物を回転ブラシで除去しながら鑄造を行うことを特徴とする薄肉鑄片の連続鑄造方法によって達成される。

#### 〔作用〕

本発明においては、冷却ドラム表面を改質して付着物が固着し難く且つ剝離し易い状態とし、この状態で付着物を回転ブラシで除去することにより、付着物厚さを均一化し、且つ付着物厚さの増加を防止して、横割れを防止するとともに所定厚さの鑄片を安定して鑄造する。

冷却ドラム外周面は、鑄型壁として熱伝導性、耐熱性、耐酸化性、硬さ等を具備する必要がある。冷却ドラム本体は通常Cu製、ステンレス鋼製等であるが、これらの特性を更に付与するために、従来は外周面にNiめっきを施していた。

れているが、Niの線膨張係数は $2 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ であり、上記酸化物の場合とあまり差がないため、剝離性は期待できないと推定される。

更に、Cr（硬度800～1000Hr）めっきあるいはCrC（硬度1600Hv）めっきは従来のNi（硬度100～200Hv）めっきに比べて硬さが高く、且つ、ブラシに用いられているステンレス鋼線（硬度200Hv）より硬いので、回転ブラシでの研削によっても傷つき難い点でむしろ有利である。

なお、CrまたはCrCめっきの厚さは、剝離性向上を目的とする限り10μm以下で良い。

回転ブラシとしては、従来より鑄片の横割れ防止用に用いられている回転ブラシをそのまま用い、これにより横割れ防止効果も同時に確保する。

以下、添付図面を参照し、実施例により本発明を更に詳細に説明する。

#### 〔実施例〕

第1図に、本発明に従って本体がCu製で外周

面をCrめっきした冷却ドラムを用い、回転ブラシにより冷却ドラム外周面の付着物除去を行う連続鑄造方法の例を示す。

矢印R方向に回転する一対の冷却ドラム1の間に溶鋼を注入して湯溜り2を形成し、キッシングポイントK付近で凝固を完了させて鑄片3を鑄造する。

鑄片3の厚さは、鑄造速度、冷却ドラム1による放熱量、湯溜り2の湯面レベル、冷却ドラム1の押し力等によって設定される。

回転ブラシ5を冷却ドラム1の自由外周面すなわち外周面4の矢印Sで示した範囲に配置してある。

回転ブラシ5は、ブラシ素線の材質、太さ、長さ、密度、あるいはブラシ径、回転数、押付け力等を適宜設定することにより、必要な付着物除去能力を得ることができる。例えば、ステンレス鋼薄肉鑄片を鑄造する場合には、溶鋼から蒸発したMnの酸化物が付着物の大部分を占めており、そのブラッシング除去には、素線として硬鋼線ある

いはSUS304ステンレス鋼線が通常用いられる。

回転ブラシの配置本数は、付着物除去効果、設備の許容度等に応じて設定する。複数本のブラシを配置しておき、冷却ドラム1の外周面4へ押付けたり、あるいは離したりすることにより、適宜使用本数を調整できるようにしておくこともできる。

第1図の装置を用い、本発明に従って厚さ3.8mmのSUS304ステンレス鋼薄肉鑄片を鑄造した。このときの冷却ドラム条件、鑄造条件および回転ブラシ条件は下記の通りであった。

冷却ドラム；(径) 1, 200mmφ, (巾)

800mm, (めっき厚さ) 表面

Ni 2mm, 最表層Cr 10μm,

湯面レベル(第1図の角度θで表示)；40°

鑄造速度；40m/分

回転ブラシ；(素線) SUS304ステンレス鋼線

(径0.15mmφ, 長さ50mm),

(ブラシ径) 150mmφ,

(使用本数) 各冷却ドラムに対して  
2本〔2段に設置〕,

(回転数) 600rpm,

(押付け力\*) 1.5kg/cm<sup>2</sup>

なお、押付け力(\*)は、使用するエアシリンダーに表示された圧力を記載した。

第2図(a)および(b)に上記本発明に従った鑄造中の付着物厚さおよび対応する鑄片厚さの変化を示す。

また、比較のために、第1図の装置で外周面を従来のようにNiめっき(めっき厚さ2mm)のみ施した冷却ドラムを用いた場合の付着物厚さおよび鑄片厚さの変化を第3図(a)および(b)に示す。

従来方法では、鑄造長500mの間に付着物厚さは1~1.5μm程度まで直線的に増加し続けており、それに伴って鑄片厚さが所定値3.8mmから3.5mmまで直線的に減少している。

これに対して、本発明の方法では、付着物厚さは鑄造長500mにわたってほとんど見られず、

従って、鑄片厚さが所定値3.8mmに安定して確保されている。

なお、いずれの場合にも鑄片横割れは全く観察されなかった。

#### 〔発明の効果〕

以上説明したように、本発明によれば、横割れを防止するとともに、所定厚さの薄肉鑄片を安定して鑄造することができる。

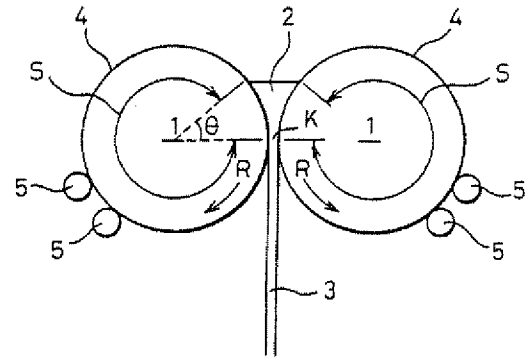
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明に従って回転ブラシを配置し、鑄造を実施する状態を示す図、

第2図(a)および(b)は、本発明に従って薄肉鑄片を鑄造した際の鑄造長に対する(a)付着物厚さの変化および(b)鑄片厚さの変化を示すグラフ、また、

第3図(a)および(b)は、従来方法で薄肉鑄片を鑄造した際の鑄造長に対する(a)付着物厚さの変化および(b)鑄片厚さの変化を示すグラフである。

- 1 : 冷却ドラム、 2 : 湯溜り、  
 3 : 鑄片、  
 4 : 冷却ドラム1の自由外周面、  
 5 : 回転ブラシ、  
 K : キッキング・ポイント、  
 R : 冷却ドラム1の回転方向、  
 $\theta$  : 湯面レベル (角度)。



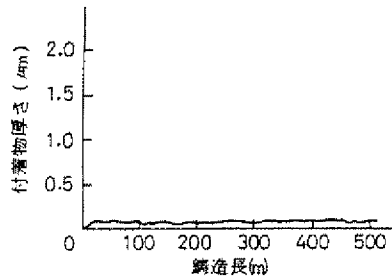
第 1 図

特許出願人

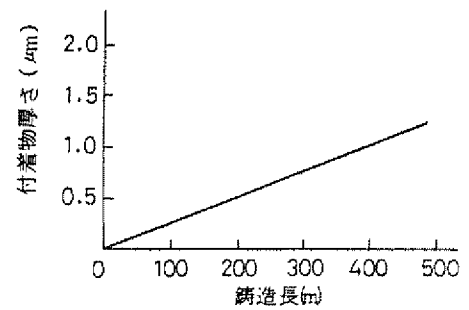
新日本製鐵株式会社

特許出願代理人

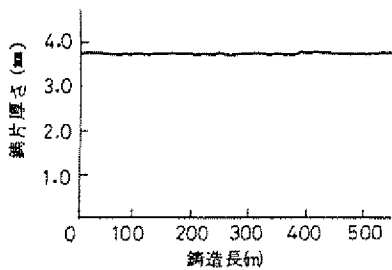
弁理士 青 木 朗  
 弁理士 西 館 和 之  
 弁理士 石 田 敏  
 弁理士 山 口 昭 之  
 弁理士 西 山 雅 也



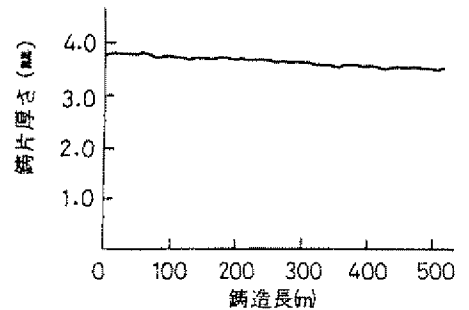
(a)



(a)



(b)



(b)

第 2 図

第 3 図